

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月28日
Date of Application:

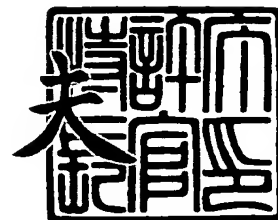
出願番号 特願2003-090971
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-090971]

出願人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2004年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 N030059

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01P 15/125

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 村田 稔

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 池沢 敏哉

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 矢野 哲朗

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100071135

 【住所又は居所】 名古屋市中区栄四丁目 6 番 1 5 号 名古屋あおば生命ビル

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐藤 強

 【電話番号】 052-251-2707

【選任した代理人】

 【識別番号】 100119769

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小川 清

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008925

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9200169

【包括委任状番号】 0217337

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体力学量センサ及びその搬送方法並びにコレット吸着方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体基板に、力学量の印加により変位する梁構造からなる変位部を形成し、その変位部の変位量に応じた信号を出力する半導体力学量センサにおいて、

前記半導体基板の表面上において前記変位部と重ならない部位に設けられ、吸着搬送用のコレットチャックの先端形状に対応した平坦な被吸着部を備えたことを特徴とする半導体力学量センサ。

【請求項 2】 前記被吸着部は複数設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体力学量センサ。

【請求項 3】 前記被吸着部は、前記半導体基板の角部に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の半導体力学量センサ。

【請求項 4】 前記被吸着部は、段差部及び配線パターンの凸部が全くない平滑面からなることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の半導体力学量センサ。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 の何れかに記載の半導体力学量センサの被吸着部をコレットチャックにより吸着して搬送することを特徴とする半導体力学量センサの搬送方法。

【請求項 6】 請求項 4 記載の半導体力学量センサの被吸着部をコレットチャックにより吸着することを特徴とするコレット吸着方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体基板に、力学量の印加により変位する梁構造からなる変位部を形成し、その変位部の変位量に応じた信号を出力する半導体力学量センサ及びその搬送方法並びにコレット吸着方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

【0003】

【特許文献1】 特開 2002-5951号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

例えば加速度センサとして、半導体加速度センサが供されている。このものは、固定電極及び可動電極からなる梁構造の変位部を有し、加速度の変位により変位する可動電極の変位量を可動電極と固定電極との間の容量変化として出力するように構成されており、斯様な構成の半導体加速度センサを処理回路チップ上に実装するようにしている。

【0005】

図6は、この種の半導体加速度センサの一例を示している。この図6において、半導体加速度センサ1には互いに対向する梁構造の固定電極2及び可動電極3からなる変位部4が形成されていると共に、半導体加速度センサ1の表面には各電極に対応して複数の電極パッド5～7及び基準電極用の電極パッド8が形成されており、可動電極3の変位に応じた静電容量信号を所定の電極パッド5～7から出力するようになっている。

【0006】

このように構成された半導体加速度センサ1では、処理回路チップに対する実装位置精度によって検出精度が悪化することから、半導体加速度センサ1を接着剤で処理回路チップに固定する不安定な方法に代えて、半導体加速度センサ1の実装前に、図7に示すように半導体加速度センサ1の下面にフィルム状接着剤9を添着し、この状態でコレットチャックにより半導体加速度センサ1を吸着して処理回路チップ上に実装するようにしている。

【0007】

ところで、近年、半導体加速度センサ1を例えば車両用VSC（車両安定性制御システム）に用いることが行われており、半導体加速度センサ1の高感度化、高精度化が求められている。これを実現するために、半導体加速度センサ1に添着するフィルム状接着剤のさらなる低弾性率化が要求されている。

【0008】

しかしながら、低弾性率のフィルム状接着剤では、半導体加速度センサ 1 を処理回路チップに実装する前に半導体加速度センサ 1 の下面に添着することは困難であることから、処理回路チップ上に予め低弾性率のフィルム状接着剤を添着し、その状態で半導体加速度センサ 1 を実装するようにしている。このため、高精度化により半導体加速度センサ 1 の変位部 4 が微小な加速度で変位し易くなっていることに加えて、半導体加速度センサ 1 の下面にフィルム状接着剤が無いことから、図 8 に示すようにコレットチャック 10 による半導体加速度センサ 1 の吸着時に固定電極 2 と可動電極 3 との間隙からの空気の巻き込みを生じ、変位部 4 が破損してしまうことがあるという不具合を生じる。

【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、変位部の変位により力学量の印加を検出する構成において、コレット吸着時に変位部が破損してしまうことを防止できる半導体力学量センサ及びその搬送方法並びにコレット吸着方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明によれば、半導体力学量センサの半導体基板上において変位部と重ならない部位には、コレットチャックの先端形状に対応した平坦な被吸着部が設けられており、コレットチャックにより半導体基板を吸着する際は、コレットチャックにより被吸着部を吸着することになるので、コレットチャックが変位部から空気を巻き込んでしまうことはなく、変位部が破損してしまうことを防止できる。

【0011】

請求項 2 の発明によれば、コレットチャックで半導体基板を吸着する際に、コレットチャックにより複数の被吸着部を吸着するようにしたので、半導体基板を安定して吸着することができる。

【0012】

請求項 3 の発明によれば、コレットチャックで半導体基板を吸着する際に、コレットチャックにより半導体基板の角部に設けられた被吸着部を吸着するよう

したので、半導体基板を最も安定して吸着することができる。

【0013】

請求項4の発明によれば、コレットチャックにより被吸着部を吸着した際に、半導体基板の表面との隙間からの空気漏れを極力防止することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を半導体加速度センサに適用した一実施の形態を図1ないし図5に基づいて説明する。

図1は半導体加速度センサの平面を模式的に示している。尚、図1でハッチングされた部位は断面ではなく、実際は平面である。この図1において、半導体加速度センサ11（半導体力学量センサに相当）は、半導体基板12に半導体製造技術を利用した周知のマイクロマシン加工を施すことにより次のように形成されている。

【0015】

可動部13は、アンカー部14と、このアンカー部14に支持された矩形棒状のバネ部15と、このバネ部15と連結された重錘部16と、この重錘部16の両側に櫛歯形状に形成された可動電極17とから構成されている。一方、可動電極17の一方側に対向して櫛歯形状の第1の固定電極18が形成されていると共に、可動電極17の他方側に対向して第2の固定電極19が形成されており、以上のような構成により変位部20が構成されている。

【0016】

図2は図1中におけるA-A断面を示している。この図2において、半導体基板12は、第1の半導体層21と第2の半導体層22との間に絶縁層23を有するSOI基板からなり、第1の半導体層21及び絶縁層23は、可動部13及び各固定電極18、19が形成される領域において第2の半導体層22が露出するように除去されている。

【0017】

以下、上記構成の半導体加速度センサ11の製造方法について簡単に説明する。まず、SOI基板のパッド部24～26にAlを蒸着して各電極に対応した電

極パッド 27～29 を形成すると共に、半導体基板 12 の所定部位に基準電位用の電極パッド 30, 31 を形成する。

次に、SOI 基板の裏面をバックポリッシュしてからプラズマ SiN 膜を堆積し、そのプラズマ SiN 膜をエッチングすることにより所定形状にパターニングする。

【0018】

続いて、SOI 基板の表面に PIQ (ポリイミド) 膜を塗布し、その PIQ をエッチングして、可動部 13 及び各固定電極 18, 19 に対応した形状にパターニングしてから、PIQ の上に保護膜としてのレジストを塗布し、裏面のプラズマ SiN 膜をマスクにして SOI 基板を例えば KOH 水溶液で深堀エッチングする。この深堀エッチングにおいては絶縁層 23 のエッチング速度が Si に比較して遅いため、絶縁層 23 がエッチングストップとして機能する。

【0019】

この後、HF 水溶液により、露出している絶縁層 23 及びプラズマ SiN 膜を除去してから、SOI 基板の表面を保護しているレジストを除去し、PIQ 膜をマスクにして、ドライエッチングにより第 2 の半導体層 22 に貫通孔を形成する。この貫通孔によって、第 2 の半導体層 22 に可動部 13 及び各固定電極 18, 19 が形成される。

そして、表面の PIQ を O₂ アッシングによって除去することにより半導体加速度センサ 11 が完成されている。

以上のように完成された半導体加速度センサ 11 では、可動部 13 の両端となるアンカー部 14 が絶縁層 23 上に支持されていると共に、各固定電極 18, 19 が絶縁層 23 上に片持ち支持された形態となっている。

【0020】

上記構成の半導体加速度センサ 11 にあっては、可動部 13 が検出方向 (半導体基板 12 の面方向) の加速度を受けると、重錘部 16 が変位し、可動電極 17 の検出面と第 1 の固定電極 18 の検出面との間の距離及び可動電極 17 の検出面と第 2 の固定電極 19 の検出面との間の距離のうち一方が増加すると他方が減少するようになる。ここで、可動電極 17 の検出面と第 1, 第 2 の固定電極 18,

19の検出面とはそれぞれ容量を形成しているため、加速度を受けると、それらの容量が変化するようになるので、図示しない処理回路チップの差動検出回路によって容量変化に基づいて印加加速度を検出することができる。

【0021】

ここで、上記構成の半導体加速度センサ11の半導体基板12の表面における四隅の角部には、矩形状の複数の被吸着部32が設けられている。この被吸着部32は、半導体基板12の表面に何のパターンも形成されない平滑な領域を意図的に設けることにより形成されるもので、吸着搬送用のコレットチャックの先端形状に対応している。また、このように被吸着部32を半導体基板12の四隅の角部に設けるために、通常であれば、被吸着部32の位置に設けるべき電極パッド30、31（従来例を示す図4参照）を被吸着部32から離間した位置に設けるようにしている。

【0022】

図3は、コレットチャックによる半導体基板12の吸着状態を示している。この図3において、コレットチャック33は半導体基板12の形状に対応した矩形状をなしており、図3に示すように四隅に吸着部34が突出形成されている。これらの吸着部34は吸着孔35を有して形成されており、各吸着部34が半導体基板12の各被吸着部32に対応している。

【0023】

ところで、半導体基板12をコレットチャック33で吸着して搬送する際は、半導体基板12の上面との隙間からの空気漏れを極力防止する必要がある。

そこで、本実施の形態は、図4に示すように被吸着部32が段差部36を含んだり、図5に示すようにA1の配線パターン37を含んだりしないような領域となるように設定したことを特徴とする。

【0024】

さて、図示しない搬送装置を駆動すると、コレットチャック33が半導体基板12の表面に位置決め状態で接する。このとき、コレットチャック33の各吸着部34が半導体基板12の各被吸着部32にそれぞれ接することになる。そして、コレットチャック33により半導体基板12を吸着することにより、半導体加

速度センサ 11 を安定した状態で吸着搬送して処理回路チップの所定部位に実装することができる。この場合、処理回路チップに予めフィルム状接着剤を添着しておくことにより、処理回路チップに実装された半導体加速度センサ 11 が位置ズレを生じてしまうことを防止できる。

【0025】

このような実施の形態によれば、半導体加速度センサ 11 の表面の四隅の角部に、何のパターンも形成されない被吸着部 32 を設け、その被吸着部 32 をコレットチャック 33 により吸着するようにしたので、コレットチャック 33 による吸着状態で半導体加速度センサ 11 に形成された変位部 20 からの空気の巻き込みを生じることなく半導体加速度センサ 11 を吸着搬送することができる。従って、下面にフィルム状接着剤が添着されていない半導体加速度センサをコレットチャックにより吸着する際に、変位部からの空気の巻き込みを生じてしまう従来例のものと違って、変位部 20 を破損してしまうことを確実に防止できる。

しかも、このような半導体加速度センサ 11 を形成するには、従来の電極パッドの位置をずらすことにより被吸着部 32 を設けるだけで実施することができるので、コストが高くなることなく容易に実施することができる。

【0026】

本発明は、上記実施形態に形態に限定されることなく、半導体加速度センサに限らず、ヨーレートセンサや角速度センサなどのような他の半導体力学量センサにも応用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態における半導体加速度センサを示す平面図

【図 2】 図 1 中における A-A 断面図

【図 3】 コレットチャックによる吸着状態で示す図 2 相当図

【図 4】 被吸着部として好ましくない例を示す図 3 相当図

【図 5】 被吸着部として好ましくない例を示す図 3 相当図

【図 6】 従来例を示す図 1 相当図

【図 7】 図 2 相当図

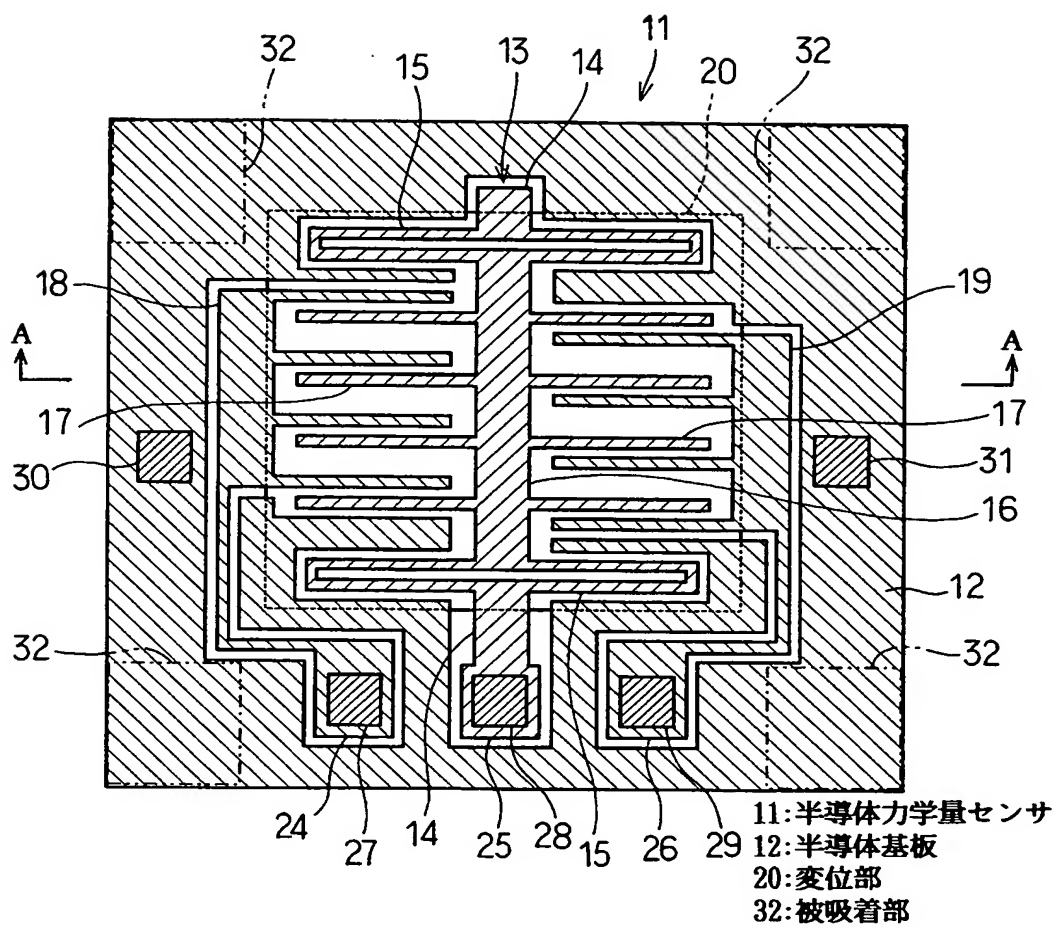
【図 8】 図 3 相当図

【符号の説明】

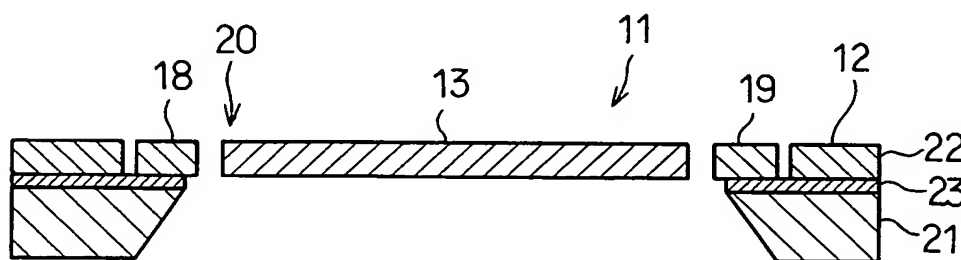
1 1 は半導体加速度センサ（半導体力学量センサ）、1 2 は半導体基板、1 3 は可動部、1 8 は第 1 の固定電極、1 9 は第 2 の固定電極、2 0 は変位部、3 2 は被吸着部、3 3 はコレットチャック、3 4 は吸着部である。

【書類名】 図面

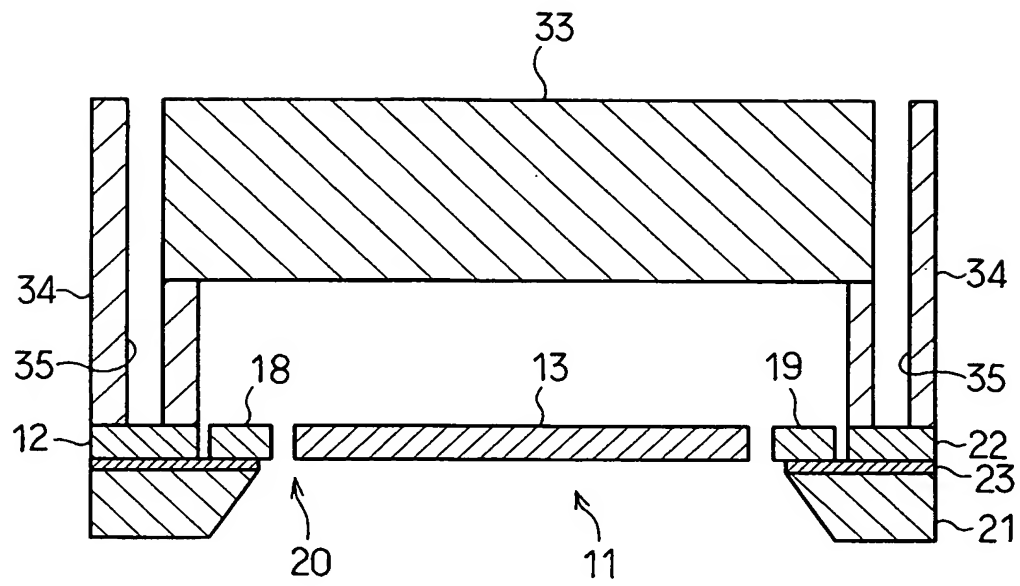
【図 1】



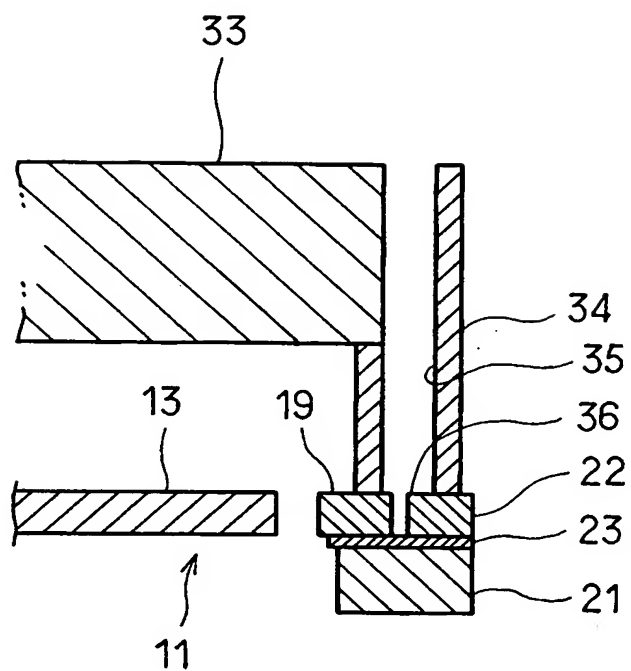
【図 2】



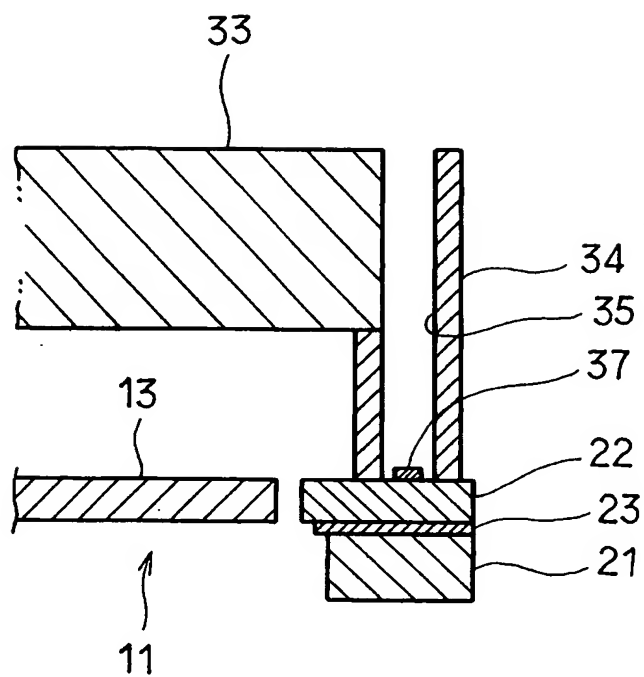
【図 3】



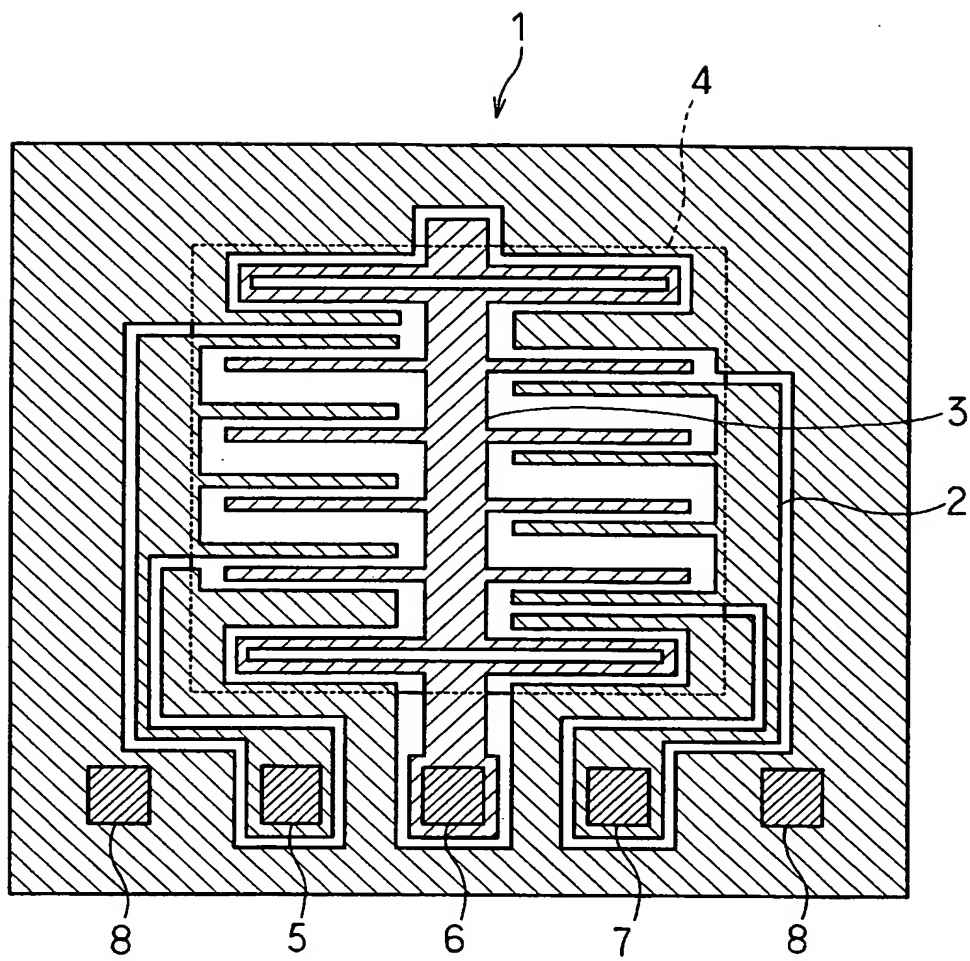
【図 4】



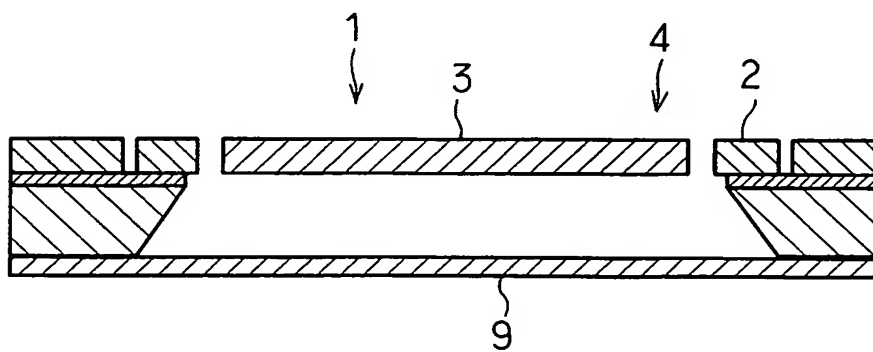
【図 5】



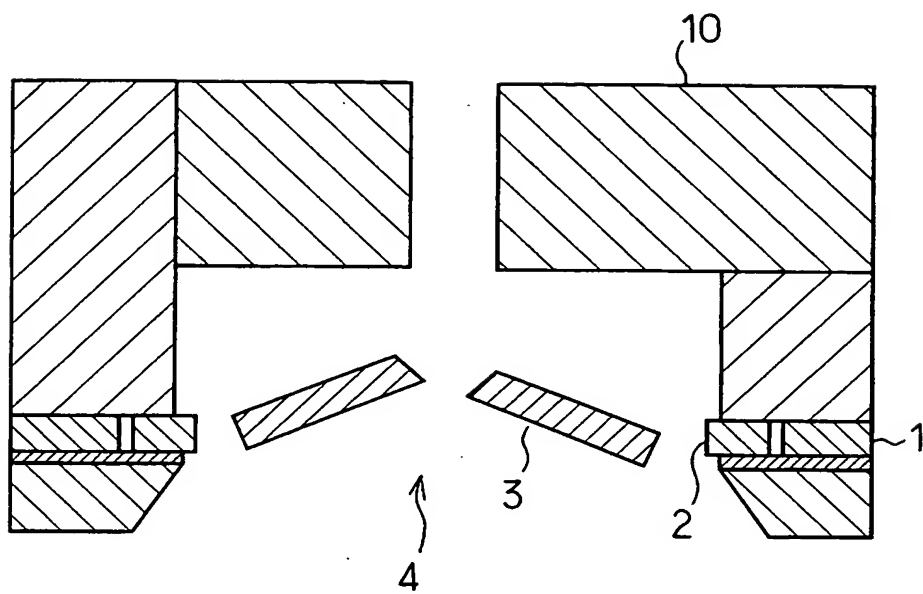
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コレット吸着時に変位部が破損してしまうことを防止できる半導体力学量センサ及びその搬送方法並びにコレット吸着方法を提供する。

【解決手段】 半導体基板 1 2 には可動電極 1 7 及び固定電極 1 8, 1 9 からなる変位部 2 0 が形成されており、外部からの印加加速度に応じて可動電極 1 7 が変位することにより可動電極 1 7 及び固定電極 1 8, 1 9 の間の容量が変化する、その容量変化に基づいて印加加速度を検出することができる。半導体基板 1 2 の表面における四隅の角部には、矩形状の複数の被吸着部 3 2 が設けられており、その被吸着部 3 2 をコレットチャックで吸着することにより変位部 2 0 を破損することなく半導体加速度センサ 1 1 を吸着搬送することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 0 9 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変 更 理 由]

名 称 変 更

住 所

愛 知 県 刈 谷 市 昭 和 町 1 丁 目 1 番 地

氏 名

株 式 会 社 デ ン ソ ー